

中国科学技术协会
中国金属学会
北京钢研柏苑出版有限责任公司

主管
主办

ISSN 1006-9356
CN 11-3729/TF

China
Metallurgy

中国冶金



Q K 2 2 2 8 9 4 6

中国金属学会会刊
中文核心期刊
中国科技核心期刊
第五届中国精品科技期刊

美国《化学文摘(CA)》收录期刊
入选中国科协“产业发展服务项目”
入选“中国精品科技期刊顶尖学术论文(F5000)”
入选《科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告》

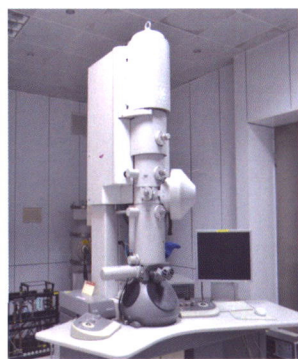
2022 Vol.32 7



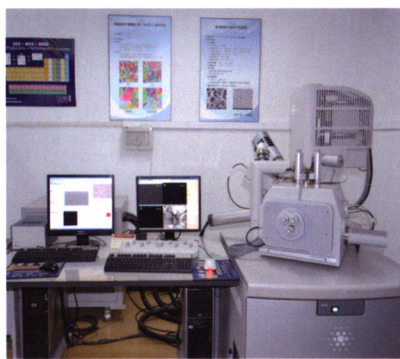
CISRI
中国钢研

中国钢研科技集团有限公司
中联先进钢铁材料技术有限公司

“研产检造”全产业链高端定制



电子透射电镜



SEM扫描电镜



500kg多功能感应熔炼炉



气保电渣重熔炉



真空自耗重熔炉

- 高性能钢铁材料研发基地；
- 钢铁冶金行业的先进钢铁材料技术研发基地；
- 先进钢铁材料技术及产品促进机构。

主营业务：

超纯净材料：气体总和 $\leq 0.0030\%$ ，非金属夹杂物总和 ≤ 1.0 级；
汽车零配件：增压器耐高温零配件，最高耐温 1050°C ；
医用金属材料：医用CoCr合金、高强度不锈钢及新材料开发；
高氮不锈钢：N元素质量分数最高可达 2% ，优于300系不锈钢；
科研用钢：定制成份及工艺，满足不同研发需求

联系方式

总部地址：钢铁研究总院（北京市海淀区学院南路76号）
电话：010-62185693/3092 传真：010-62183092
手机：13901322615 E-mail: xingchangjun@nercast.com
主页：www.bjzltg.cn 邮编：100081
万方数据

厂址：河北省涿州市开发区火炬南街2号
电话：0312-3973383 / 3388
传真：0312-3973389/3385
手机：15810073646



广告

目次

技术综述

新型含铝奥氏体耐热钢中合金元素作用机制研究现状

..... 谢奇迈, 马庆爽, 张海莲, 李会军, 高秋志 1

专题研究

 N_2 -CO-CO₂-H₂O 气氛下 K_(g) 对焦炭高温气化反应动力学的影响

..... 兰臣臣, 张淑会, 刘然, 吕庆, 李福民 12

竖冷炉内烧结矿分布的 DEM 模拟 祁腾飞, 黄军, 孙俊杰, 张永杰 20

底吹气体参数对透气砖侵蚀速度的影响

..... 高飞, 杨文远, 彭小艳, 李林, 王明林, 张彦祥 27

吹氩连铸结晶器液面波动行为的时频分析 刘森, 刘中秋, 吴颖东, 雷琪安, 李宝宽 35

脉冲电流对钢液凝固过程中夹杂物迁移行为的影响

..... 裴西硕, 贾丹彬, 田晨, 袁磊, 于景坤 44

Fe-Mn-Al-O 熔体中 Mn、Al 间活度相互作用系数的测定 张杰 51

碲处理含硫钢加热过程中 MnS-MnTe 夹杂物的演变 黄乔, 任英, 张立峰 57

基于 MD 探究 FeO/Fe 中晶内微孔洞对 FeO 破裂的影响

..... 樊铭洋, 周存龙, 段晶晶, 龚建雄, 马国财 67

Nimonic 80A 合金螺栓的组织结构及高温应力松弛行为

..... 麻建中, 黄一君, 黄友桥, 汪博, 张宁, 孟利 74

生产技术

含锰磁铁矿球团氧化固结机理分析 付旭刚, 马轲, 巨建涛, 邢相栋 80

高强度工程机械用钢铸坯夹杂物分析 朱鸿鑫, 杨新龙, 王汝栋, 余伟, 崔衡 87

板坯 $\phi 230$ mm 支撑辊周期性热负荷模拟分析 常海, 雷少武, 仇俊娟, 耿明山 92

低合金特厚钢板轧制复合试验 王小勇, 王华鹏, 贾啸林, 邹扬, 朴学峰 98

IF 钢切边质量提升控制技术 闫磊, 孙建华, 孙悦, 于洋, 李硕, 王林 103

节能环保

转炉及 KR 循环利用钢包热态铸余渣工艺试验 孟华栋, 杨勇, 姚同路 107

声波耦合旋流对转炉一次烟气细颗粒物的去除

..... 柳晓琳, 杜健敏, 黄炎俊, 刘恒, 宋光森, 张垒 114

有色冶金

艾萨铜熔炼水淬渣磨浮贫化回收率的分析 李江涛 122

冶金科技英才

付天亮 (129)

尹立孟 (130)

冶金科学技术奖

高效薄带铸轧稳定化生产关键技术创新及应用 (131)

连铸无人浇钢技术开发与应用 (132)

征订启事

..... (121)

CONTENTS

Summarization of Technology

Research status of elements alloying mechanism in alumina-forming austenitic heat-resistant steel
..... XIE Qi-mai, MA Qing-shuang, ZHANG Hai-lian, LI Hui-jun, GAO Qiu-zhi 1

Monographic Study

Effect of $K_{(g)}$ on high temperature gasification kinetics of coke in N_2 -CO-CO₂-H₂O atmosphere
..... LAN Chen-chen, ZHANG Shu-hui, LIU Ran, LÜ Qing, LI Fu-min 12

DEM simulation of sinter distribution in vertical cooling furnace
..... QI Teng-fei, HUANG Jun, SUN Jun-jie, ZAHNG Yong-jie 20

Influence of bottom blowing gas parameters on erosion rate of tuyere bricks
..... GAO Fei, YANG Wen-yuan, PENG Xiao-yan, LI Lin, WANG Ming-lin, ZHANG Yan-xiang 27

Time-frequency analysis of level fluctuation behavior in argon blowing continuous casting mold
..... LIU Miao, LIU Zhong-qiu, WU Ying-dong, LEI Qi-an, LI Bao-kuan 35

Effect of electric current pulse treatment on migration behavior of inclusions during solidification in steel
..... PEI Xi-shuo, JIA Dan-bin, TIAN Chen, YUAN Lei, YU Jing-kun 44

Determination of activity interaction parameters between Mn and Al in Fe-Mn-Al-O melts
..... ZHANG Jie 51

Evolution of MnS-MnTe inclusions during heating of tellurium treated sulfur-containing steel
..... HUANG Qiao, REN Ying, ZHANG Li-feng 57

Effect of intra-crystalline micropores on FeO rupture in FeO/Fe based on MD
..... FAN Ming-yang, ZHOU Cun-long, DUAN Jing-jing, GONG Jian-xiong, MA Guo-cai 67

Texture characteristics and high temperature stress relaxation behaviors of Nimonic 80A alloy bolt
..... MA Jian-zhong, HUANG Yi-jun, HUANG You-qiao, WANG Bo, ZHANG Ning, MENG Li 74

Production Technology

Analysis on oxidative consolidation mechanism of manganese-containing magnetite pellets
..... FU Xu-gang, MA Ke, JU Jian-tao, XING Xiang-dong 80

Analysis of inclusions in cast slab for high-strength engineering machinery steel
..... ZHU Hong-xin, YANG Xin-long, WANG Ru-dong, YU Wei, CUI Heng 87

Simulation analysis of slab $\phi 230$ mm support roller under periodic heat loading
..... CHANG Hai, LEI Shao-wu, QIU Jun-juan, GENG Ming-shan 92

Experimental study of roll composite for low-alloy ultra-heavy steel plate
..... WANG Xiao-yong, WANG Hua-peng, JIA Xiao-lin, ZOU Yang, PIAO Xue-feng 98

IF steel trimming quality improvement control technology
..... YAN Lei, SUN Jian-hua, SUN Yue, YU Yang, LI Shuo, WANG Lin 103

Energy Saving and Environmental Protection

Process test of recycling ladle hot casting residual slag in converter and KR
..... MENG Hua-dong, YANG Yong, YAO Tong-lu 107

Removal of fine particles in converter primary flue gas by acoustic wave coupling swirl process
..... LIU Xiao-lin, DU Jian-min, HUANG Yan-jun, LIU Heng, SONG Guang-sen, ZHANG Lei 114

Non-ferrous Metallurgy

Analysis of grinding flotation depleted recovery ratio of water quench slag from ISA copper smelting
..... LI Jiang-tao 122

Metallurgy Talent

FU Tian-liang (129)

YIN Li-meng (130)

Metallurgical Science and Technology Award

..... (131)(132)

Subscription Announcement

..... (121)

HV350 通用型低压变频器

0.75kW~110kW 380V

HV500 高性能低压变频器

5.5kW~560kW 220V、380V、690V

HD2000 工程型低压变频器

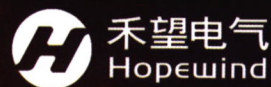
7.5kW~24000kW 380V、690V、1140V

HD8000 工程型中压变频器

8MW~72MW 3.3kV、6.6kV、10kV

高端传动智造专家

禾望电气系列变频器广泛应用于冶金轧钢、石油石化、矿山机械、港口起重、分布式能源发电、大型试验测试平台、海洋装备、纺织、化工、水泥、市政及其它各种工业应用场合。



电话: 0755-86026786/400-8828-705

网站: www.hopewind.com